



IPW

Docket No. 1232-5334

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Satoru OKINISHI

Serial No.: 10/798,809

Group Art Unit: 3737

Confirmation No. 7112

Examiner: TBA

Filed: March 10, 2004

For: OPHTHALMOLOGIC APPARATUS

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/1 document
2. Certificate of Mailing
3. Return postcard receipt

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: June 25, 2004

By: _____

Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



CUSTOMER NO. 27123

Docket No. 1232-5334

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Satoru OKINISHI

Serial No.: 10/798,809

Group Art Unit: 3737

Confirmation No. 7112

Examiner: TBA

Filed: March 10, 2004

For: OPHTHALMOLOGIC APPARATUS

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

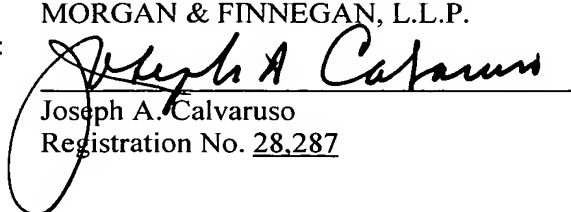
Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2003-065084
Filing Date(s): March 11, 2003

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Dated: June 24, 2004

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 1 日
Date of Application:

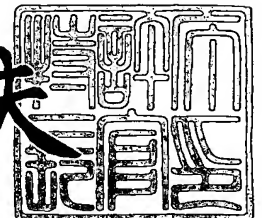
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 5 0 8 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J. P 2 0 0 3 - 0 6 5 0 8 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 253273

【提出日】 平成15年 3月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 3/10

【発明の名称】 眼科機器

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子三丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内

【氏名】 沖西 覚

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100075948

【弁理士】

【氏名又は名称】 日比谷 征彦

【電話番号】 03-3852-3111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013365

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703876

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 眼科機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうちの少なくとも 1 つから成る撮影条件を変更しながら撮影された複数の画像から成る画像群に対し、該画像群中の全ての画像の前記撮影条件を用いて、前記画像群中の全ての画像が、所定の撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行うことを特徴とする眼科機器。

【請求項 2】 撮影時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうちの少なくとも 1 つから成る撮影条件を変更しながら撮影された複数の画像から成る画像群に対し、該画像群中から選択された基準画像の前記撮影条件と、前記画像群中の他の前記撮影条件とを用いて補正值を決定し、該補正值を用いて、前記他の画像が前記基準画像の前記画像撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行うことを特徴とする眼科機器。

【請求項 3】 眼科撮影機器により被検眼の特定部位の画像を撮影した時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうちの少なくとも 1 つの情報を該眼科撮影機器より撮影条件として取り込む取り込み手段と、該取り込み手段によって取り込まれた該撮影条件を付加するか又は関連づけて前記画像と共に記録する前記記録手段と、該記録手段に記録された複数の画像から成る画像群に対し、前記画像群中の全ての画像の前記撮影条件を呼び出す読み出し手段と、該読み出し手段によって読み出された、前記画像群中の全ての画像の前記撮影条件を用いて、前記画像群中の全ての画像が所定の撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正に用いる補正值を決定する補正值決定手段と、補正值決定手段が決定した補正值を用いて、前記画像群中の全ての画像が所定の撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行う画像補正手段とを有することを特徴とする眼科機器。

【請求項 4】 眼科撮影機器により被検眼の特定部位の画像を撮影した時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうち少なくとも 1 つの情報を該眼科撮影機器より撮影条件として取り込む取り込み手段と、該取り込み手段によって取り込まれた該撮影条件を付加するか又は関連づけて前記画像と共に記録する前記記録手段と、該記録手段に記録された複数の画像から成る画像群に対し、該画像群中より任意に 1 つの基準画像を選択する画像選択手段と、該画像選択手段により選定された基準画像の前記撮影条件と、前記画像群中の他の画像の前記撮影条件を呼び出す読み出し手段と、該読み出し手段によって読み出された前記基準画像の前記撮影条件と前記他の画像の前記撮影条件を用いて、前記他の画像が前記基準画像の前記画像撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正に用いる補正値を決定する補正値決定手段と、補正値決定手段が決定した補正値を用いて、前記他の画像が前記基準画像の前記画像撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行う画像補正手段とを有することを特徴とする眼科機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、眼科機器に関するものである。

【0 0 0 2】

眼科医療分野において、前眼部や網膜及び脈絡膜に対し蛍光造影剤を被検者静脈から注入（静注）する蛍光造影撮影が広く行われている。被検者に静注された蛍光造影剤は、血流循環によって被検眼に到達する。蛍光造影剤は時間経過に伴って当初は徐々に被検眼内で濃度を増して行く。最大濃度に達した後は体内循環に依る吸収や排泄により蛍光剤の被検眼内濃度は徐々に低下してゆく。即ち、蛍光造影撮影においては原則的に、蛍光剤に静注後時間経過に従って、撮影部位が暗い状態から急激に明るくなり、その後徐々に暗くなってゆくことになる。

【0 0 0 3】

蛍光造影撮影においては体液の眼内循環や体内循環の状態を把握するために、上述の明るさの変化も重要な情報である。このため、蛍光造影撮影の際には照明

光量や撮影手段の露光状態や感度の変更を行わないのが普通である。

【0 0 0 4】

使用する撮影手段としては銀塩フィルムが主であるが、近年ではC C Dなどを用いた電子画像撮影も行われている。（特開平 1 0 - 2 6 0 4 8 7 号公報）

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上述の従来例においては、時間経過による被写体の明るさの変化が激しい。従来の銀塩フィルムを用いる撮影においては、ラチチュード（露出寛容範囲）が広く、被写体の撮影中の明るさの変化に対して実用上問題の無い画像を撮影することが可能である。

【0 0 0 6】

しかし、電子撮像手段は銀塩フィルムに比べてラチチュードが狭く、被写体の明るさの変化に対しては、暗すぎたり、明るさが飽和したりする場合がある。そこで適正な画像を得るためにはゲイン（信号増幅率）の変更や照明光量の変更を行わなければならないが、このために上述の被写体の明るさの変化と言う重要な情報が欠落してしまい、循環に関する診断には非常に使いにくい画像しか得ることができない。

【0 0 0 7】

本発明の目的は、上述の問題点を解消し、良好な露出度の画像が得られる眼科機器を提供することにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明に係る眼科機器は、撮影時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうちの少なくとも 1 つから成る撮影条件を変更しながら撮影された複数の画像から成る画像群に対し、該画像群中の全ての画像の前記撮影条件を用いて、前記画像群中の全ての画像が、所定の撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行うことを特徴とする。

【0 0 0 9】

本発明に係る眼科機器は、撮影時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうちの少なくとも 1 つから成る撮影条件を変更しながら撮影された複数の画像から成る画像群に対し、該画像群中から選択された基準画像の前記撮影条件と、前記画像群中の他の前記撮影条件とを用いて補正値を決定し、該補正値を用いて、前記他の画像が前記基準画像の前記画像撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行うことを特徴とする。

【0010】

本発明に係る眼科機器は、眼科撮影機器により被検眼の特定部位の画像を撮影した時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうちの少なくとも 1 つの情報を該眼科撮影機器より撮影条件として取り込む取り込み手段と、該取り込み手段によって取り込まれた該撮影条件を付加するか又は関連づけて前記画像と共に記録する前記記録手段と、該記録手段に記録された複数の画像から成る画像群に対し、前記画像群中の全ての画像の前記撮影条件を呼び出す読み出し手段と、該読み出し手段によって読み出された、前記画像群中の全ての画像の前記撮影条件を用いて、前記画像群中の全ての画像が所定の撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正に用いる補正値を決定する補正値決定手段と、補正値決定手段が決定した補正値を用いて、前記画像群中の全ての画像が所定の撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行う画像補正手段とを有することを特徴とする。

【0011】

本発明に係る眼科機器は、眼科撮影機器により被検眼の特定部位の画像を撮影した時の撮像手段の増幅率、被検眼に対する照明光量、撮像手段へ到達する撮影光量の調整手段の撮影光通過量のうち少なくとも 1 つの情報を該眼科撮影機器より撮影条件として取り込む取り込み手段と、該取り込み手段によって取り込まれた該撮影条件を付加するか又は関連づけて前記画像と共に記録する前記記録手段と、該記録手段に記録された複数の画像から成る画像群に対し、該画像群中より任意に 1 つの基準画像を選択する画像選択手段と、該画像選択手段により選定された基準画像の前記撮影条件と、前記画像群中の他の画像の前記撮影条件を呼び

出す読み出し手段と、該読み出し手段によって読み出された前記基準画像の前記撮影条件と前記他の画像の前記撮影条件を用いて、前記他の画像が前記基準画像の前記画像撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正に用いる補正值を決定する補正值決定手段と、補正值決定手段が決定した補正值を用いて、前記他の画像が前記基準画像の前記画像撮影条件下で撮影された画像として表現をするための補正を行う画像補正手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図 1 は撮影装置の構成図である。連続照明光源制御手段 3 に発光制御された連続発光光源のランプ 2 や、ストロボ光源制御手段 5 に発光制御されたストロボ照明光源のストロボ管 4 から発した照明光は、コンデンサーレンズ 6 を経て、フィールドレンズ 7 とリングスリット 8 にてリング状に成形される。リング状に成形された照明光はリレーレンズ 1 4 と有害光の遮光部材 9、1 5 を経て、穴あきミラー 1 6 で反射され対物レンズ 1 7 を経て被検眼 E に照射される。上述の照明光学系により撮影部の照明が行われる。連続照明光源制御手段 3 とストロボ光源制御手段 5 は制御手段 3 5 から発光光量や発光タイミングや発光時間などの指示を受け所定の光源制御を行う。

【 0 0 1 3 】

被検眼 E からの反射光は、再び対物レンズ 1 7 と穴あきミラー 1 6 の穴部分、光軸方向に移動可能なフォーカスレンズ 1 8 と結像光学系 2 3 を通過して、制御手段 3 5 に動作制御された図示しない既知の駆動手段により光路中へ挿入離脱が自在に設置された跳ね上げミラー 2 4 に至る。跳ね上げミラー 2 4 が光路中に有る場合には、被検眼 E からの反射光はミラー 2 5 に至り、ファインダ光学系 2 6 を経て検者眼 e の瞳に上に結像し、被検眼 E に対する肉眼観察が行える。

【 0 0 1 4 】

跳ね上げミラー 2 4 が光路中から離脱している場合には、被検眼 E からの反射光は電子撮像素子 2 7 と画像信号増幅手段 2 8 によって構成されている撮像手段 2 9 に至り、電子撮像素子 2 7 に結像し、その画像信号出力は画像信号増幅手段

2 8 で所定のゲイン（信号増幅率）で信号増幅処理が行われ、既知の電氣的な接続を通じて画像処理記録手段 3 0 に送られ画像として保存される。同時に画像表示装置 3 2 にも送られて表示が行われる。

【 0 0 1 5 】

画像表示手段 3 2 は制御手段 3 5 の制御下に置かれ、表示モードの切り替えが制御されて、撮像手段 2 9 からの入力と、画像処理記録手段 3 0 からの入力を切り替え表示する。

【 0 0 1 6 】

また、画像表示装置 3 2 の表示面上には透明なタッチセンサ 4 6 が設置され、表示面上の位置を検者が選択した場合に、その位置情報を制御手段 3 5 へ入力する。

【 0 0 1 7 】

画像信号増幅手段 2 8 は制御手段 3 5 からの制御によってゲインの切り替えが行える。また、電子撮像素子 2 7 の受光状態や画像信号増幅手段 2 8 のゲインは画像信号増幅手段 2 8 を介して制御手段 3 5 によってモニタができる。

【 0 0 1 8 】

更に、撮影光路中には撮影光の一部を取り出すための分光ミラー 3 3 が設置され、その分光光路の先には光量センサ 3 4 が設置される。この光量センサ 3 4 の出力は制御手段 3 5 に入力され電子撮像手段 2 7 の露光量の指標としてモニタされる。この光量センサ 3 4 からの入力信号と画像信号増幅手段 2 8 のゲインを基に制御手段 3 5 は連続照明光源制御手段 3 やストロボ光源制御手段 5 の光源光量制御機能を自動制御することができる。

【 0 0 1 9 】

照明光学系には、可視蛍光造影撮影用の可視蛍光エキサイタフィルタ 1 0 と、赤外蛍光造影撮影用の赤外蛍光エキサイタフィルタ 1 2 が、それぞれ制御手段 3 5 に動作制御されたソレノイド等の駆動手段 1 1、1 3 によって光路中に挿入離脱可能に設置されている。撮影光学系にも同様に、可視蛍光造影撮影用の可視蛍光バリアフィルタ 1 9 と、赤外蛍光造影撮影用の赤外蛍光バリアフィルタ 2 1 が、それぞれ制御手段 3 2 に動作制御されたソレノイド等の駆動手段 2 0、2 2 に

よって光路中に挿入離脱可能に設置されている。エキサイタフィルタの働きは、所定の蛍光造影剤に蛍光を発生させるための励起光のみを照明光の中から抽出する。バリアフィルタの働きは被検眼Eから来る蛍光光と反射励起光のうち、励起光のみをブロックする。これらの働きは可視、赤外とも同様である。

【0020】

可視蛍光撮影モードの際には、制御手段35は可視蛍光エキサイタフィルタ10と可視蛍光バリアフィルタ19の少なくとも何れか一方を光路内に挿入する。

【0021】

赤外蛍光撮影モードの際には、制御手段32は赤外蛍光エキサイタフィルタ12と赤外蛍光バリアフィルタ21の少なくとも何れか一方を光路内に挿入する。

【0022】

カラー撮影モードの際には、上述のフィルタは一切光路中に挿入しない。上記の様な撮影モードの切り替えは、モード切替入力手段39からの入力に従って制御手段35が行う。

【0023】

図2に示すように、制御手段35は装置各部の動作制御や各動作モード制御や演算処理及び状況判断等を行う主処理制御手段50と、日付（年月日）と時刻を発生するカレンダー及び時計手段51と、光量テーブルや撮像素子28のガンマ特性 γ_c や表示手段32のガンマ特性 γ_c などの装置制御に関する諸設定値を記憶している設定値テーブル52と、外部からの入力値や制御のために設定値テーブルから読み出した諸設定値や演算結果等やデータの入力時刻や処理時刻を一時的に記憶する内部メモリ53と、主処理制御手段50の補助を行う周辺デバイス54により構成される。

【0024】

主処理制御手段50は光量制御手段35、画像信号増幅手段28、画像記録手段30、画像処理手段31、各部アクチュエータ11、13、20、22、24等に電気的な接続をして所定の制御を行う。また、入力手段37～44及びタッチパネル46からの入力を受けて各部の制御の内容を変更したり、画像記録手段30や画像処理手段31に所定の情報を入力する。また、所定の制御情報や入力

情報を表示手段 45 へ表示を行う。

【0025】

図 3 は本実施の形態における眼科撮影装置である。撮影装置本体 60 は可動台 61 の上に設置され、操作桿 36 を操作することによって被検眼 E a に対して上下前後左右に機構的な可動範囲内で自由に移動できる。撮影装置本体 60 には撮像手段 29、フォーカス調整つまみ 63 が設置されている。可動台 61 上には画像表示手段 32 と、操作桿 36 と、それに取り付けられた撮影スイッチ 37 と、入力手段群 38～44 及び表示手段 45 が設置されている。

【0026】

図 4 は可動台 61 の上に設置された入力手段群を示したものである。操作桿 36 上に撮影スイッチ 37 が設置されている。撮影スイッチ 37 が押される（ON）とストロボ管 4 が発光し、その発光に同期して電子撮像手段 29 によってストロボ光に照明された被検眼の所定部位の画像の撮像が行われる。

【0027】

操作パネル上には、被検者 ID の入力などの文字入力や画像処理などの複雑な設定の入力を行うキーボードスイッチ 38、被検者 ID は制御手段 35 において同時に複数記憶可能でキーボードスイッチ 38 の操作で被検者 ID の切り替えが可能である。撮影モードの切り替えを行うモード切替入力手段 39、連続照明光源 2 の光量設定用のランプ調光ダイヤル 40、ストロボ照明光源 4 の光量設定用のストロボ調光ダイヤル 41、画像信号増幅手段 28 の固定ゲインを設定するゲインダイヤル 42、特定の時刻に押すとその時刻をマークする信号を制御手段 35 に入力するタイマスイッチ 43、撮影モードに応じて上述の各エキサイタフィルタ、バリアフィルタを光路内から挿脱するフィルタスイッチ 44、タイマや画像信号増幅手段 28 のゲインや照明光量、撮影モード等を表示する表示手段 45 が設置されている。

【0028】

図 5 は画像処理記録手段 30 のブロック回路図であり、入力ポート 81 により制御信号やデータを受け取り、データは固体メモリなどの一時記憶手段 82 に一時記憶され、制御信号は CPU 85 に入力される。CPU 85 は画像処理記録手

段 30 全体の制御や、一時記憶手段 82 やハードディスクなどの恒久記憶手段 31 に記憶されたデータの処理を行う。出力ポート 84 からは、CPU で処理されたデータや制御信号などが外部へ出力される。

【0029】

以上の構成により被検眼の撮影を行う場合以下のように操作及び動作する。撮影前にモード切替入力手段 39 で可視蛍光造影撮影モードや赤外蛍光造影撮影モードなどの撮影モードを設定する。ゲインダイヤル 42 により所望のゲイン G_n を設定し、被検眼 E_a にアライメントを行った後に、被検者に蛍光造影剤を静注する。静注と同時にタイマスイッチ 43 を押し、タイマのスタート時刻 t_o を制御手段 35 へ入力する。制御手段 35 はカレンダー及び時計手段 51 の発生する時刻 T_n からスタート時刻 t_o を減算してタイマスタートからの時間 t_n を計算し続ける。タイマスタート後に撮影される画像 P_n に対して時間 t_n を付加するために画像処理記録手段 30 に入力する。

【0030】

ファインダ光学系 26 で撮影部位を観察しながら撮影スイッチ 37 を押して撮影を行う。このとき、制御手段 35 は前述のように光量センサ 34 からの入力による電子撮像手段 27 の露光量モニタと発光量を画像信号増幅手段 28 のゲイン G_n と比較をすることで、ストロボ光源制御手段 5 を介してストロボ管 4 の適正光量 F_n に成るように自動設定する。必要に応じてゲイン G_n を変更しながら複数の画像 P_n を撮影を行う。上述のように設定された撮影モード、ゲイン G_n 、光量 F_n 、は設定と同時に制御手段 35 内の内部メモリ 53 に一時記憶される。

【0031】

画像 P_n の撮影終了時に、増幅手段 28 から出力されてきた画像 P_n は、図 5 に示される画像処理記録手段 30 の入力ポート 81 を経由して一時記憶手段 82 へ取り込まれる。同時に、制御手段 35 内の内部メモリ 53 に記憶されていた撮影モード、ゲイン G_n 、光量 F_n 、タイマ時間 t_n の情報が同じく入力ポート 81 を経由して一時記憶手段 82 へ取り込まれる。

【0032】

画像処理記録手段 30 の CPU は、一時記憶手段 82 に記録された画像 P_n に

撮影モード、ゲイン G_n 、光量 F_n 、タイマ時間 t_n などの撮影条件パラメータを付加する処理をして、恒久記憶手段 3 1 へ画像群 S_o の 1 画像として記録する。なお、 n は任意の自然数であり、 $n = 1 \rightarrow d \rightarrow m$ 。

【0 0 3 3】

この被検者のこの撮影モードでの撮影終了時には、再びタイマスイッチ 4 3 を押すと制御手段 3 5 はタイマを停止し、画像処理記録手段 3 0 に画像群 S_o に属する画像の取り込みと記録を終了させる。

【0 0 3 4】

以下、図 6 に示される画像処理の詳細である。制御手段 3 5 から画像処理記録手段 3 0 に対して画像処理命令が入力されると恒久記憶手段 3 1 に記録されたの画像群 S_o 中の m 個の画像 P_n とそれに付随する撮影条件などのデータを、一時記憶手段 8 2 へ書き出す。同時に撮像手段 2 7 のガンマ γ_c が制御手段 3 5 から一時記憶手段 8 2 へ読み込まれる。

【0 0 3 5】

一時記憶手段 8 2 へ読み込まれたデータを図 5 に示す CPU 8 5 によって画像に変換し、その一部を図 7 に示すように画像表示手段 3 2 に表示する。この時表示されている画像は同等の明るさで表示されている。本例では時間経過に従って被写体が明→暗とするが、勿論、逆に暗→明や、周期的に暗→明→暗となるような場合もあるが、同様に考えてよい。

【0 0 3 6】

基準画像として選定したい画像を検者が指すと、画像表示装置 3 2 の表示面上のタッチセンサ 4 6 は、検者が指した表示面上の位置を制御手段 3 5 介して画像処理記録手段 3 0 に入力し、画像処理記録手段 3 0 はその位置に表示されている画像を認識し基準画面 P_d として決定する。

【0 0 3 7】

画像処理手段 3 1 において以下のように画像処理が施されることにより、画像 P_n は画像 P_d と同じ光量 F_d 、同じゲイン G_d の条件の下で撮影された画像として表現することが可能である。

【0 0 3 8】

光量 F_d と F_n 比較して画像の補正值に変換する関数を $f_1(F_d, F_n)$ 、ゲイン G_d と G_n を比較して画像の補正值に変換する関数を $f_2(G_d, G_n)$ とする。

【0039】

本実施の形態では、画像画像 P_n は画像 P_d の撮影時の撮像素子 27 の受光面の受光光量に着目し、 f_1 、 f_2 をその明るさの比を求める関数として以下のように定義する。関数 f_1 、 $f_2(F_d, F_n)$ は、照明光源の発光量に対する撮像素子 27 の受光面の受光光量は比例するので、

$$f_1(F_d, F_n) = F_n / F_d \cdots (1)$$

【0040】

関数 $f_2(G_d, G_n)$ は、ゲイン G_d 、 G_n は通常 dB を単位とし、ゲイン G_o の増幅量 E/E_o は以下のように定義される。

$$E/E_o = 10^{(G_o/20)} \cdots (2)$$

【0041】

撮像素子 27 の受光面の受光光量比は増幅量の比として考えることができるので、

$$f_2(G_d, G_n) = \{10^{(G_n/20)}\} / \{10^{(G_d/20)}\} \cdots (4)$$

【0042】

画像 P_h に対する画像 P_n の画像補正值 R_n は次式にて表される。

$$R_n = f_1(F_n, F_d) \times f_2(G_n, G_d) = (F_n / F_d) \times \{10^{(G_n/20)}\} / \{10^{(G_d/20)}\} \cdots (5)$$

【0043】

画像 P_n のルックアップテーブルは、図 8 の特性 70 のようになる。この特性 70 における入力 V と、出力 p の関係は

$$V = a \times (p^{\gamma c}) \because a = 1 / p_{max} \cdots (6)$$

である。

【0044】

この式中の右辺に、式 (5) で算出した補正值 R_n を乗じ以下の補正式を得る

$$V = R_n \times a \times (p^{\gamma c}) \cdots (7)$$

【0045】

図5に示す画像処理記録手段30のCPU85は、メモリ82に読み込まれている画像Pdの光量FdとゲインGd及び画像Pnの光量FnとゲインGnと撮像手段の γ を用いて、画像群So中のm個の画像Pnに対して、式(5)を用いた補正值Rnを算出し、式(7)で決定した特性71 ($R_n > 1$)又は特性72 ($R_n < 1$)に示されるルックアップテーブルLnを図9に示すように順次作成し、メモリ87に蓄積する。このルックアップテーブルLnを画像Pnの表示に用いて、画像Pdを撮影した時の発光光量Fd及び撮影時ゲインGdの下で撮影した画像として表現させる。

【0046】

図10は上記の画像処理を施した後の画像群So中の全ての画像に行った後の画像表示手段32における表示である。処理の内容に従って、基準画像Phに対して各画像が明るさが違うように表現される。

【0047】

この状態から画像Pdではない別の画像Pd'を前述のように選択すると、基準画像が画像Phから画像Pd'に変更されて、新たに画像Pd'を基準として前述の画像処理が行われ、画像表示手段32において図11に示すように表示される。

【0048】

また、基準画像Pdから離れた画像の表示を良好に行うために、 $b < 1$ となる圧縮係数bを式(7)の右辺に乘じ、

$$V = b \times R_n \times a \times (p^{\gamma c}) \cdots (8)$$

【0049】

式(8)で決定した特性73 ($R_n > 1$)又は特性74 ($R_n < 1$)に示されるルックアップテーブルLn'を作成し、基準画像Pd以外の画像Pnの表現に用いてもよい。

【0050】

この場合には、実際の被写体の明るさの差が圧縮されて表現されるので読影には注意を要する。

【0 0 5 1】

再現の精度を上げるためには、画像 P_n のルックアップテーブルに対して撮像手段 2 7 の特性をキャンセルする処理を行った後に、その結果に対して補正值 R_n で補正した表示用ルックアップテーブル L_n の作成をする。

【0 0 5 2】

図 1 2 のルックアップテーブル特性 7 0 に示される画像 P_n の画像データを、撮像手段 2 7 のガンマ特性 γ_c の逆数でべき乗して、特性 7 5 に示される $\gamma = 1$ を画像データに補正する。

【0 0 5 3】

図 1 3 に示されるように、画像 P_n のルックアップテーブルは特性 7 5 となる。この特性 7 5 における入力 V と出力 p の関係は、

$$V = p \cdots (9)$$

【0 0 5 4】

式 (9) の右辺に式 (5) で算出される補正值 R_n を乗じ以下の補正式を得る。

$$V = R_n \times p \cdots (10)$$

【0 0 5 5】

画像群 S_o 中の画像 P_n に対して、式 (10) で決定した特性 7 6 ($R_n > 1$) 又は特性 7 7 ($R_n < 1$) に示されるルックアップテーブル L_n を作成し、画像 P_n の表示に用いる。

【0 0 5 6】

更に、表示上の精度を高めるために、前述の特性 7 6 ($R_n > 1$) 又は特性 7 7 ($R_n < 1$) に表示手段 3 2 の γ 特性 γ_m を適応したルックアップテーブルを補正を行う。

【0 0 5 7】

図 1 4 の式 (10) で示される特性 7 6 ($R_n > 1$) 又は特性 7 7 ($R_n < 1$) に対し、式 (10) の右辺の p を表示手段 3 2 の γ 特性 γ_m でべき乗し以下の

補正式を得る。

$$V = R_n \times p^{\gamma_m} \cdots (11)$$

【0058】

画像群 S_o 中の画像 P_n に対して、式 (11) で決定した特性 78 ($R_n > 1$) 又は特性 79 ($R_n < 1$) に示されるルックアップテーブル L_n を作成し、画像 P_n の表示に用いる。

【0059】

上記画像補正においては、発光光量とゲインの両方をパラメータとして行っているが、どちらかを固定化して 1 パラメータで補正量の決定を行うことも可能である。この場合に、必要に応じて $f_1 (F_n, F_d)$ 又は $f_2 (G_n, G_d)$ に 1 を代入すればよい。

【0060】

タッチセンサで画像選択をする以外にも、キーボードスイッチ 38 に設けたカーソルキー等によって画像選択を行ったり、キーボードスイッチ 38 から画像 ID を打ち込むことで画像を選択することも可能である。

【0061】

図 15 に示すように、電子撮像手段 27 の前に液晶盤や、透過率の異なる切替可能な複数の ND フィルタ等の透過率を変更できる透過率可変部材 47 を設置し、同部材 47 を制御手段 35 の制御下におく。光量センサ 34 の出力から制御手段 35 が検知した照明光学系における光量に応じて、電子撮像手段 29 の露光量が適正に成るように透過率可変部材 46 を変更し、電子撮像手段 27 の露光量を調整できるように構成すれば、ストロボ管 4 の発光光量の変更や画像信号増幅手段 28 のゲイン変更の代わり又は補助として使用可能になる。即ち、撮影条件パラメータとして透過率を使用することも可能である。

【0062】

基準画像 P_d と任意の画像 P_n の撮影時の透過率可変部材 47 の透過率を各々 E_d 、 E_n とし、前述のように画像 P_n は画像 P_d の撮影時の撮像素子 27 の受光面の明るさ比を求める関数として、 f_3 を以下のように定義する。

【0063】

透過率の単位にNDを採用すると。ND=E_nの時に透過した光の量は、 $1 / (10^{E_n}) \times 100$ [%] となるので、

$$f_3(E_n, E_d) = (10^{E_n}) / (10^{E_d}) \cdots (8)$$

となる。これを式(5)に乗ずれば、撮影条件パラメータとして透過率を使用できる。

【0064】

上記例では、画像IDパラメーター及び撮影条件パラメーター等の付加情報を、画像自体に付加して画像処理記録手段30に記録しているが、例えば画像とその画像の付加情報に各々同じシリアルナンバー等を付加して別々に記録し、必要に応じて付加したシリアルナンバーを頼りに各々を呼び出し、一体の画像情報として活用することも可能である。

【0065】

画像処理記憶手段30のCPU85を制御手段35が兼ねることは可能である。

【0066】

また、画像処理記憶手段30と画像表示手段32を内蔵とせず、処理装置及び表示装置として独立させて眼科撮影装置本体の制御手段35と電氣的接続を成し、全体で一つの眼科撮影装置として構成できることは自明である。

【0067】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る眼科機器は、蛍光造影撮影のような撮影対象の明るさの変化が大きな被写体撮影においても、ラチチュード（露出寛容範囲）の狭い電子撮像手段を用いて、露光量補正や画像信号の増幅率調整により最適な露出状態の画像を得ることのできる一方で、更に露光量補正や画像信号の増幅率調整により失われた、蛍光造影画像の時間経過に伴う明るさの変化を視覚的に判断できるようになる。即ち、従来の銀塩写真画像で得られてきた画像の診断価値に、電子画像撮影による画像保存、検索や応用の利便性とを付加することになり、撮影された画像の価値を大きく向上させることになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

装置の構成図である。

【図 2】

制御手段の説明図である。

【図 3】

装置の外観図である。

【図 4】

操作系の説明図である。

【図 5】

画像処理記憶手段のブロック回路図である。

【図 6】

処理のフローチャート図である。

【図 7】

画像群 S_o 中の画像表示の例である。

【図 8】

画像 P_n のルックアップテーブルである。

【図 9】

図 6 のサブルーチンのフローチャート図である。

【図 10】

画像処理後の画像群 S_o 中の画像表示の例である。

【図 11】

基準画像変更後の画像群 S_o 中の画像表示の例である。

【図 12】

画像データの $\gamma = 1$ への補正である。

【図 13】

$\gamma = 1$ に補正後のルックアップテーブルである。

【図 14】

表示手段のガンマ特性によるルックアップテーブルである。

【図 15】

装置の構成図である。

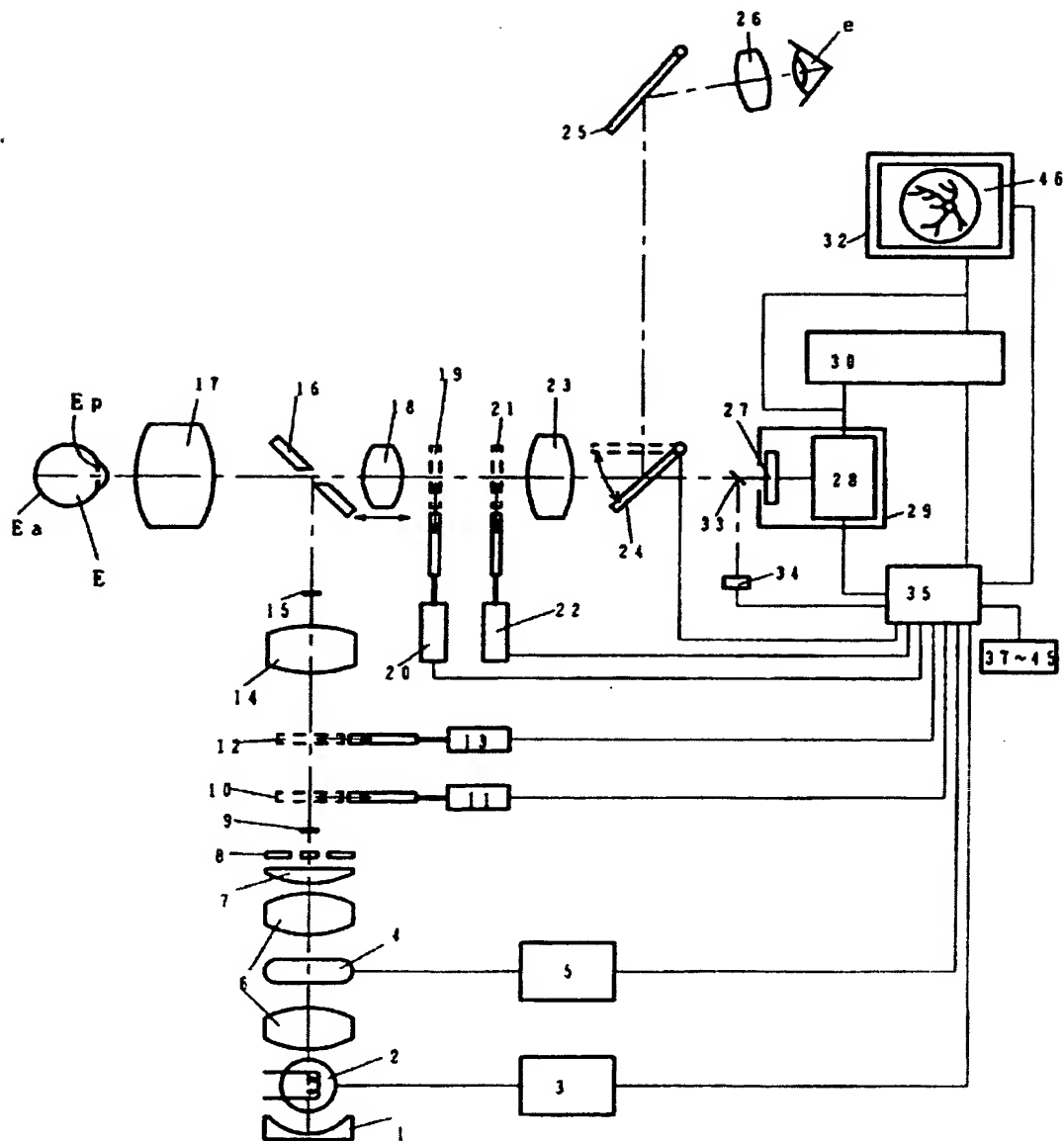
【符号の説明】

- 2 7 電子撮像素子
- 2 8 画像信号増幅手段
- 2 9 撮像素子
- 3 0 画像処理記録手段
- 3 2 画像表示装置
- 3 4 光量センサ
- 3 5 制御手段

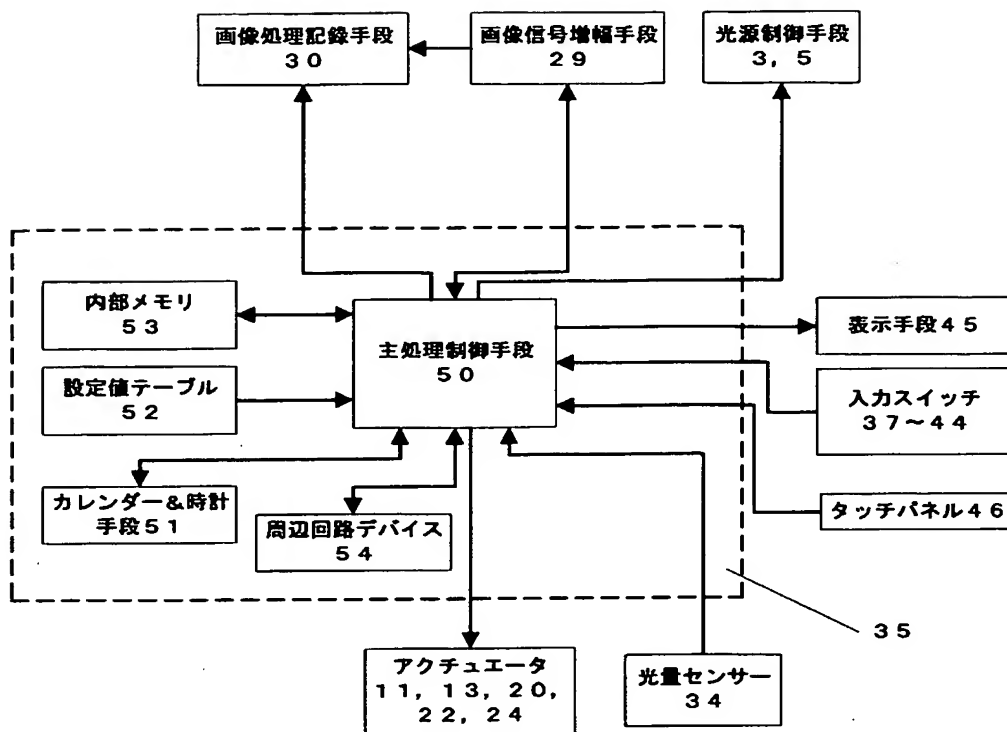
【書類名】

図面

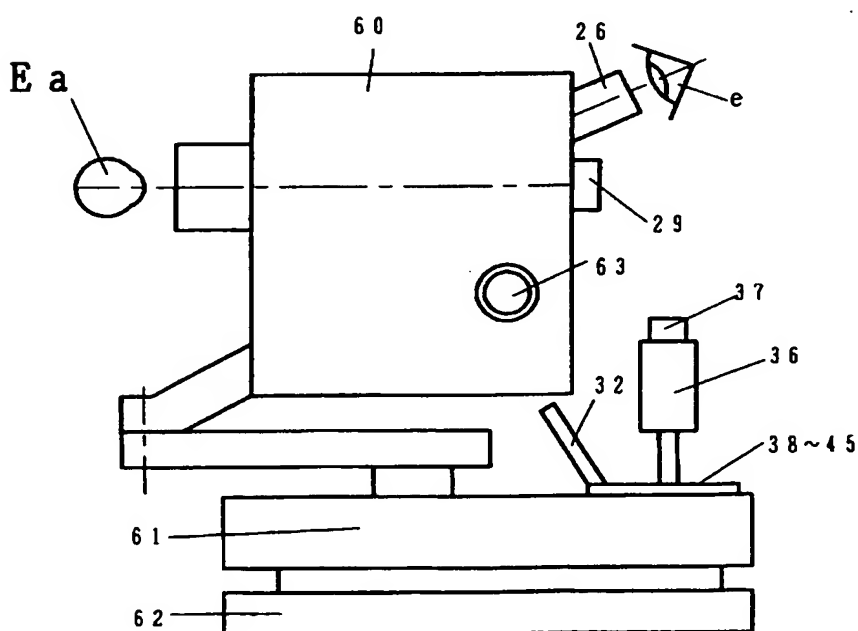
【図 1】



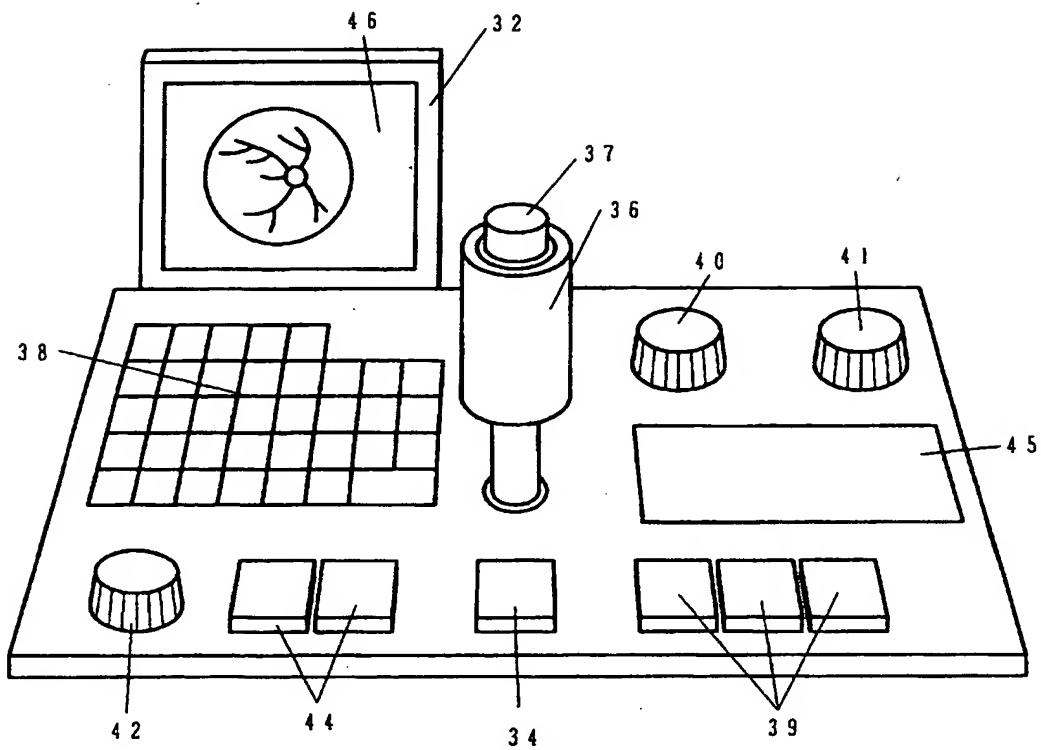
【図 2】



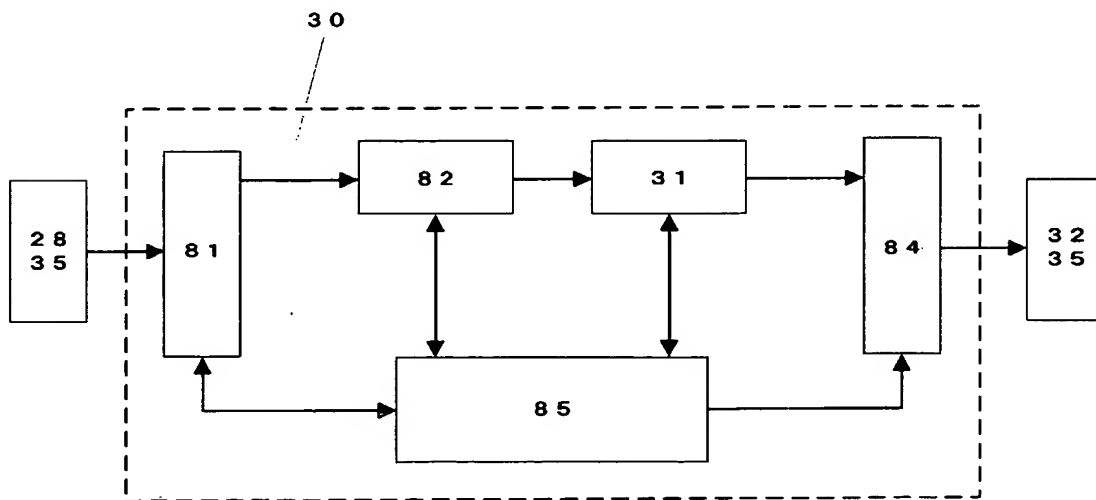
【図 3】



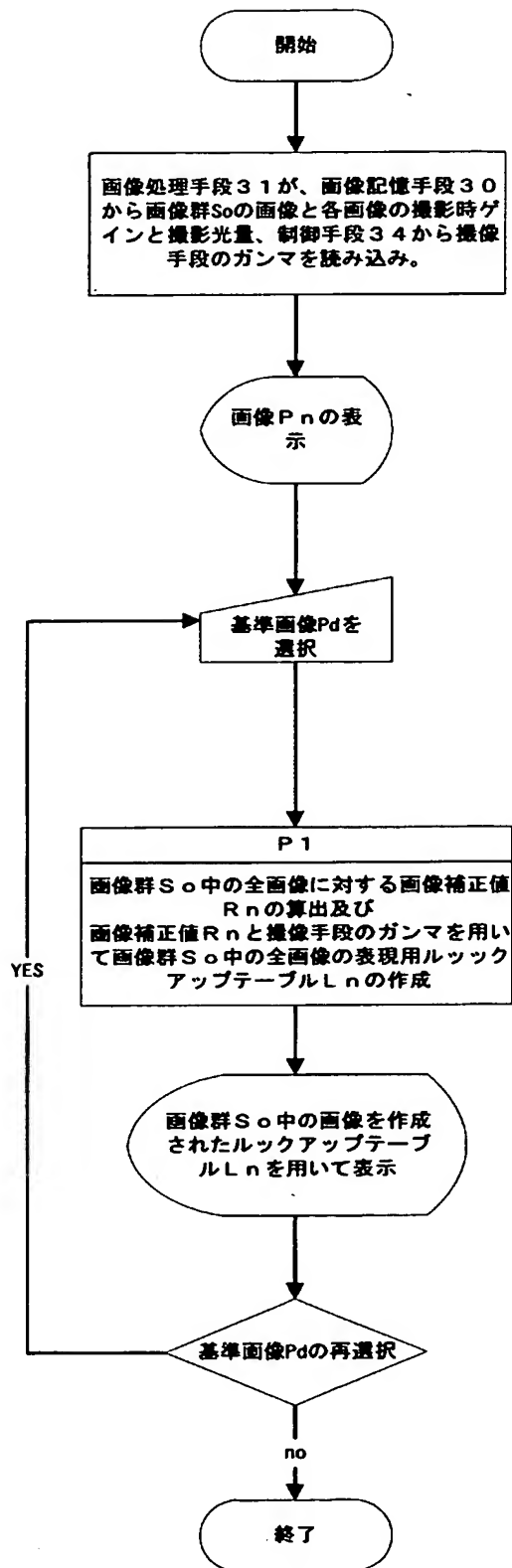
【図 4】



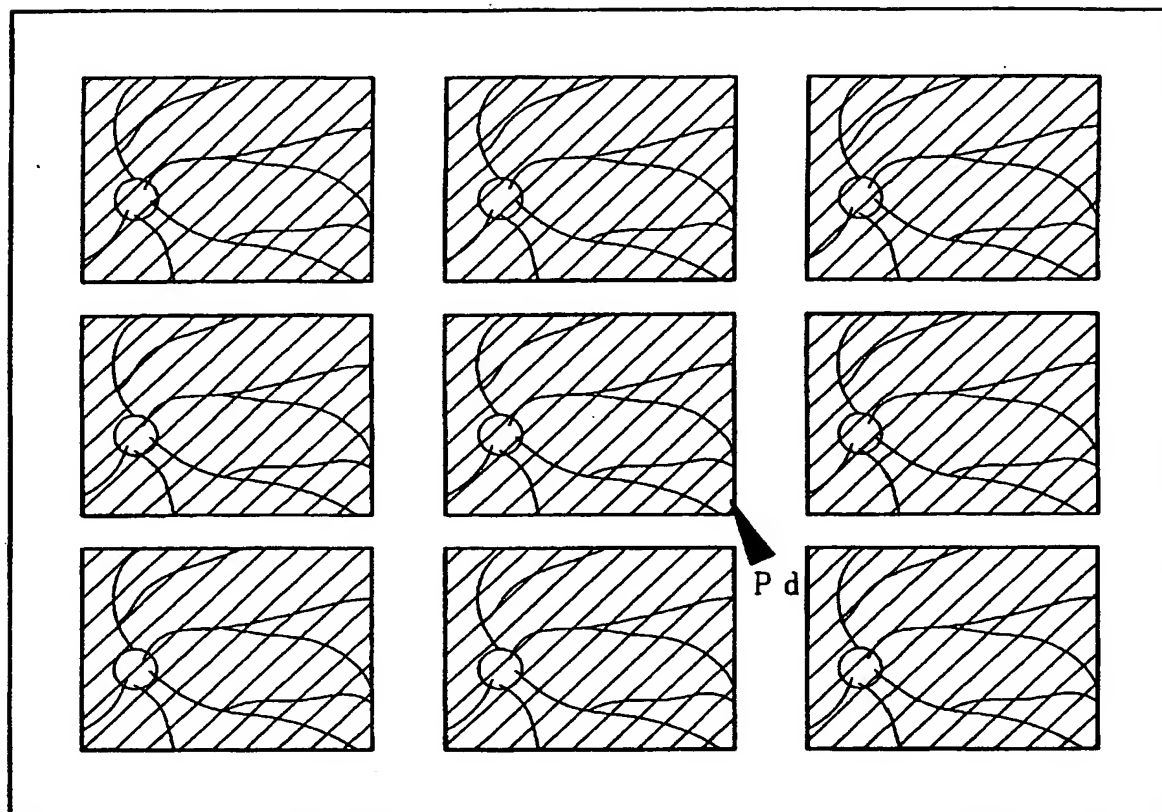
【図 5】



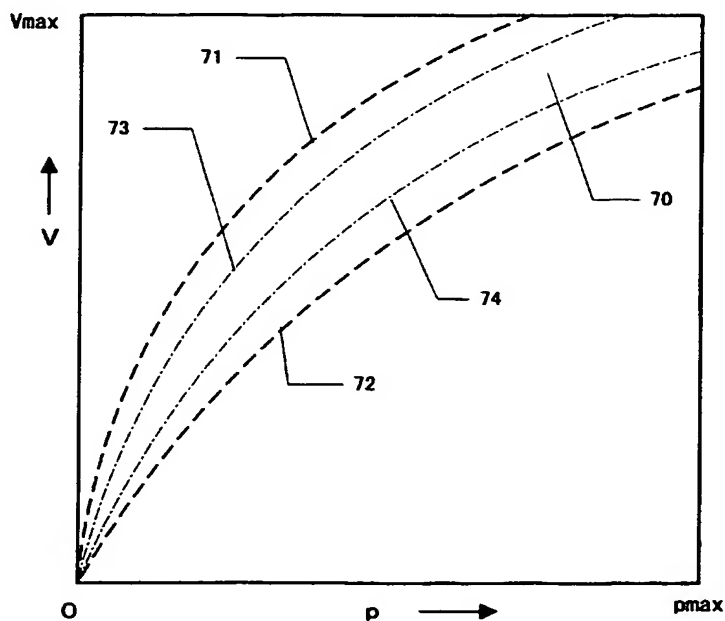
【図 6】



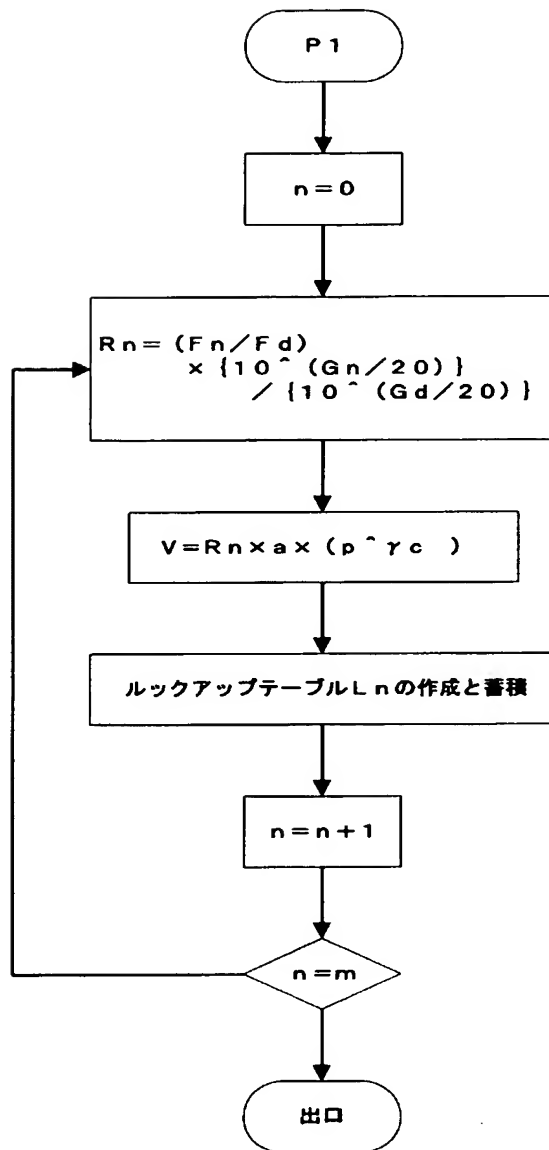
【図 7】



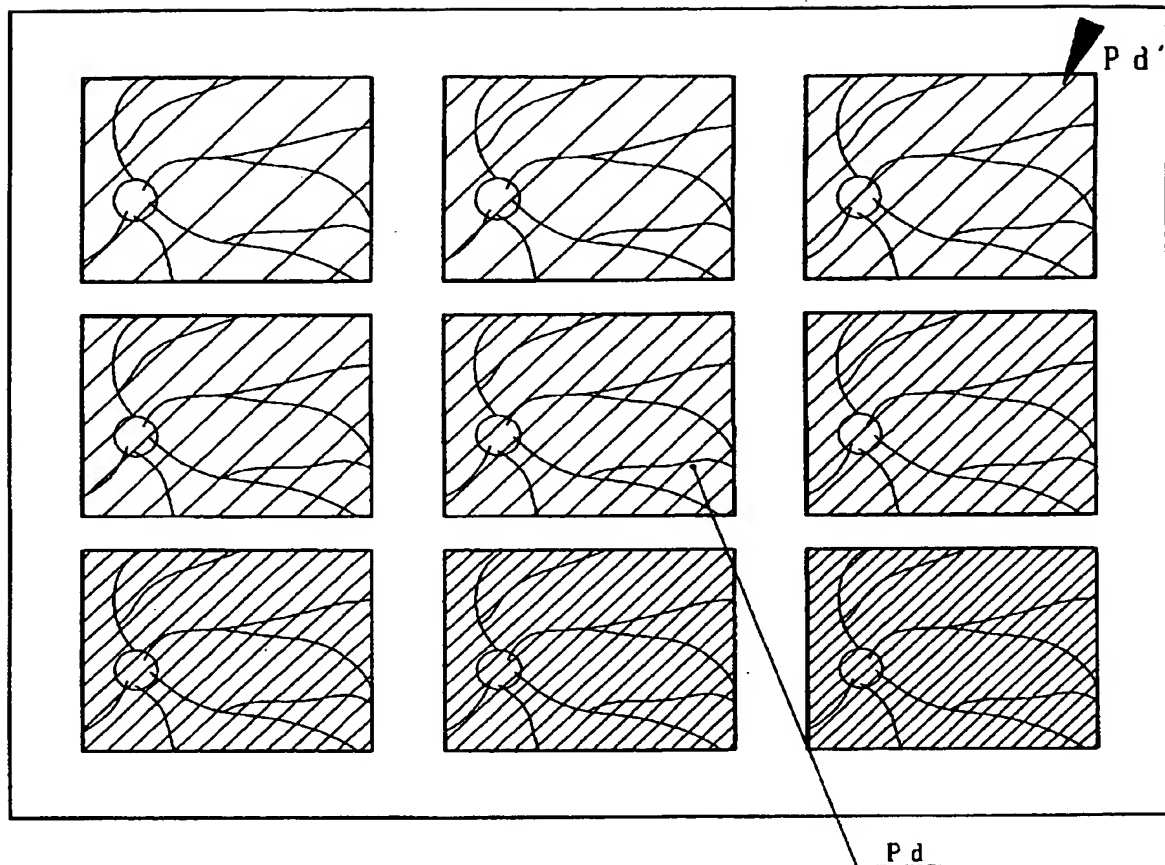
【図 8】



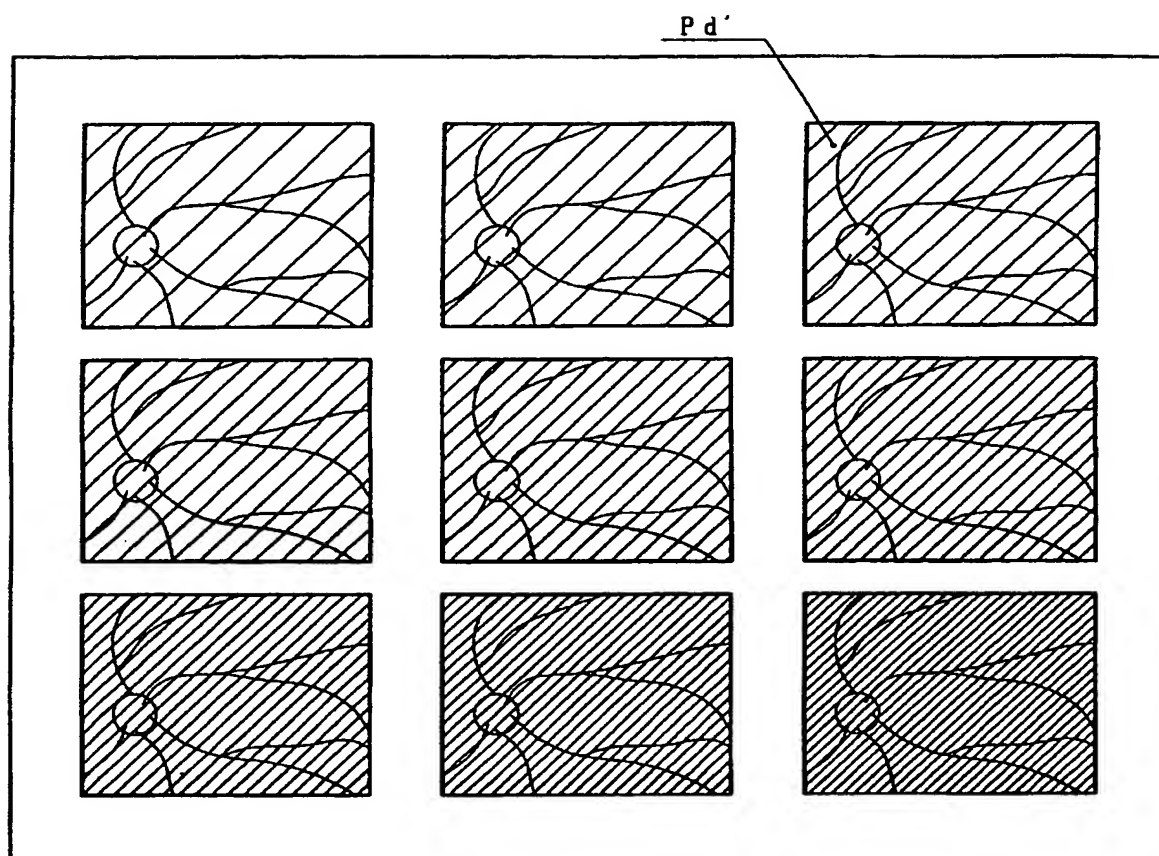
【図 9】



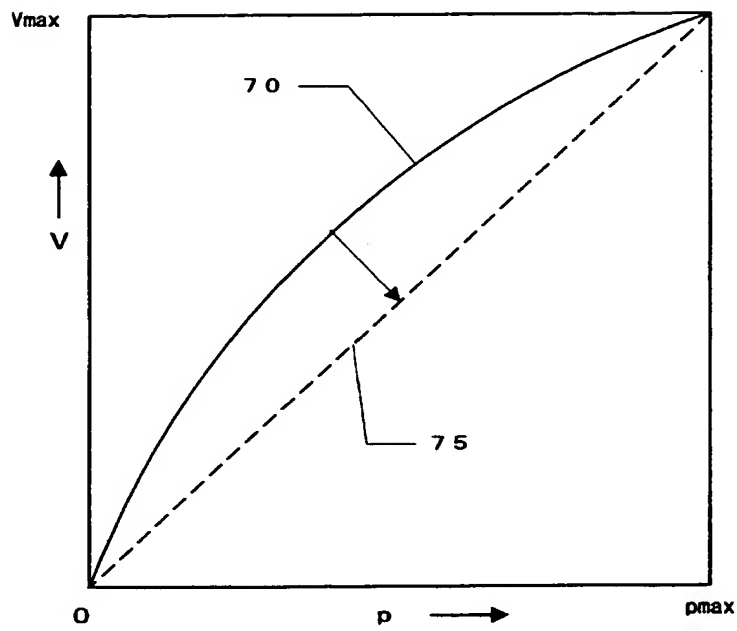
【図 10】



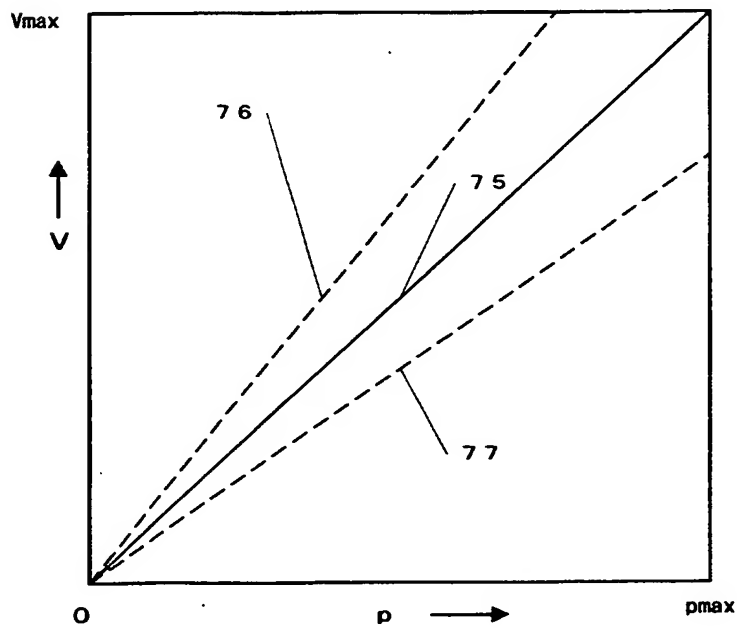
【図 11】



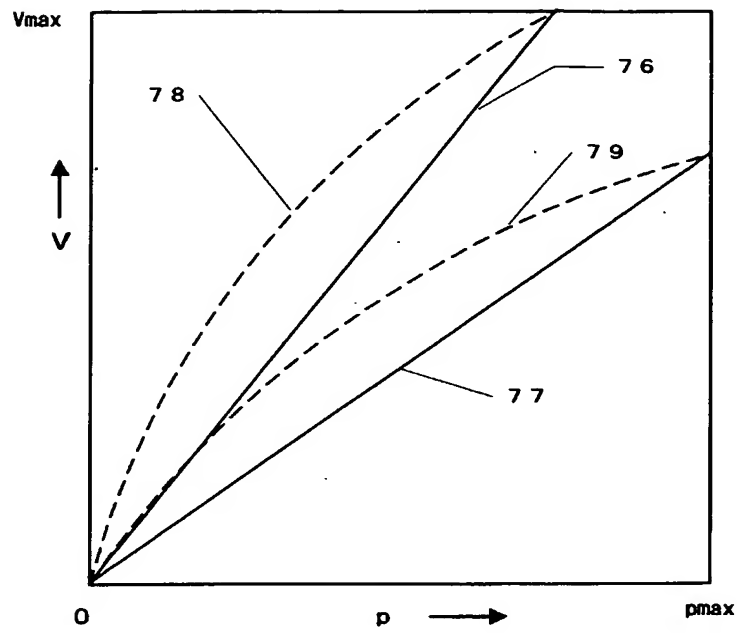
【図 12】



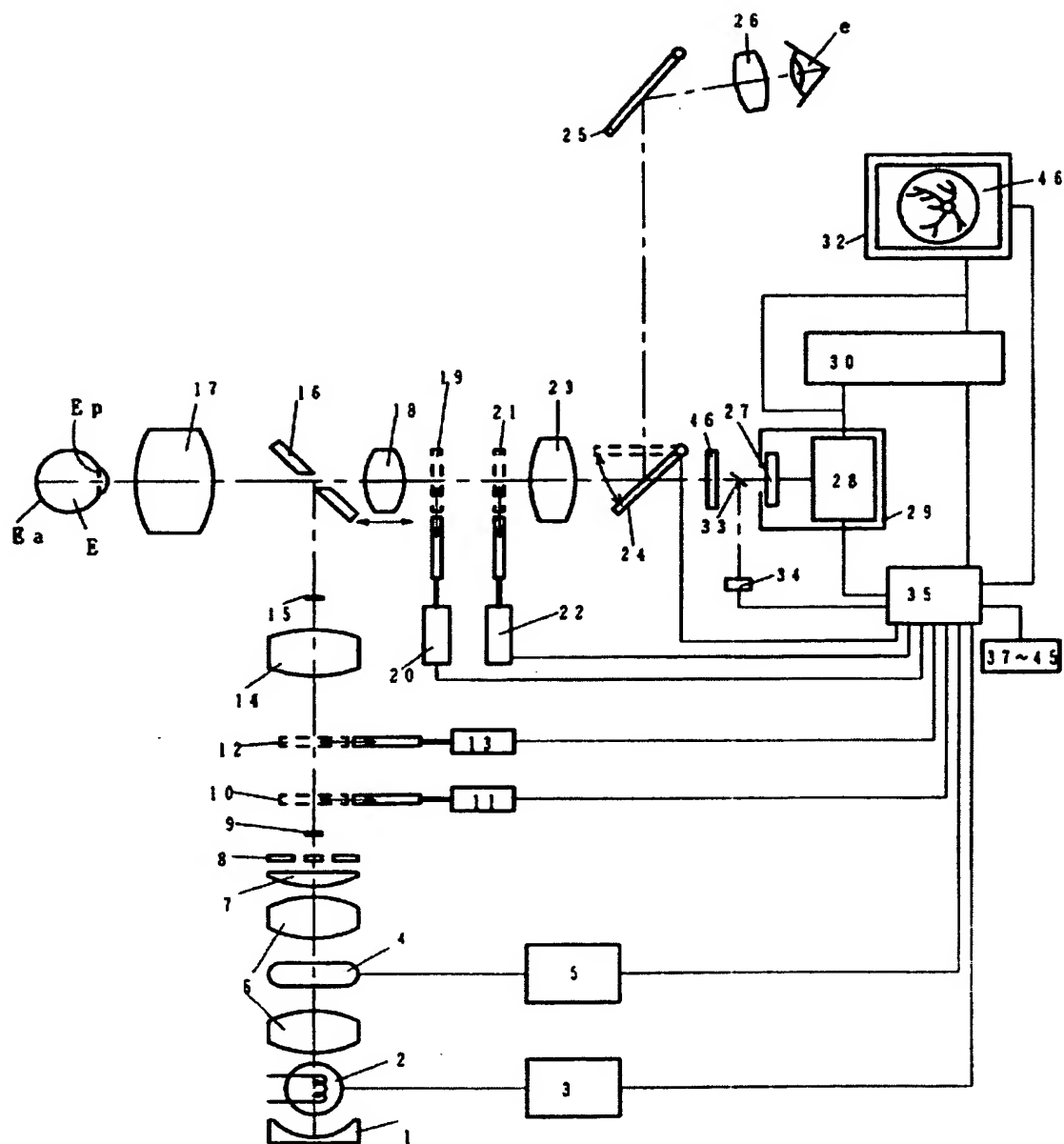
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蛍光撮影等の時間経過による明るさの変動が大きな被写体を、A E や A G C 等で露出補正をしながら撮影した複数の画像を、全ての画像が一定の露出条件下で撮影された画像として再表現することにより、被写体の明るさの変化を容易に比較できるようにする。

【解決手段】 撮影時の電子撮像手段のゲイン、照明光量、撮影光の透過量調整手段の撮影光透過量等の撮影条件を撮影した画像と 1 対 1 で関連づけて記録する。1 回の撮影ルーチンで撮影された複数の眼底画像群中の任意の画像を基準画像として選択して、この基準画像の撮影条件と画像群中の他の画像の撮影条件を比較して、基準画像に対する他の画像の画像補正值を計算し、この補正值を使用して画像群中の他の画像が基準画像の撮影条件下で撮影された画像と同等の画像として表現されるようにに補正する。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 6 5 0 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社